

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-157625

(43)Date of publication of application : 05.07.1991

(51)Int.Cl.

G02F 1/155
G02F 1/153

(21)Application number : 01-297208

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 15.11.1989

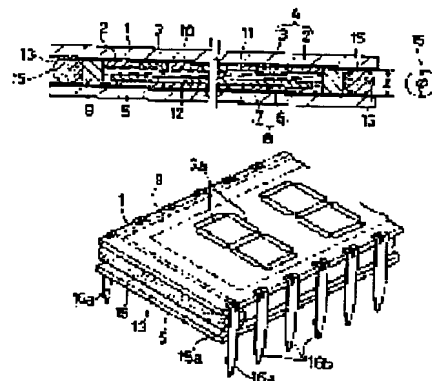
(72)Inventor : NISHINOMIYA YOSHIKI
YAMAMOTO HIROSHI
KAWAI TETSUO

(54) ELECTROCHROMIC DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the contact defect of a counter electrode with an electrode layer by using an expanded metal for the bar-shaped current conductors which are fitted into the groove parts formed of the side edges of both electrode substrates and an annular spacer and make the electrical conduction from the electrode layer of the counter electrode to the lead terminals of the counter electrode and absorbing the fluctuation in the distance between the two substrates by the compression deformation thereof.

CONSTITUTION: Synthetic resin moldings consisting of a polyester resin, etc., are used for the square annular spacer 9 and SiO₂, etc., are used as an insulating layer 11. The two substrates 1, 5 consisting of glass, etc., and the spacer 9 are so set in size that the groove parts 13 opening sideward can be formed on both longitudinal sides of the formed cell. The round-bar shaped current collectors 15 respectively consisting of the expanded metal are fitted in the groove parts 13, 13. The diameter ϕ of the current collectors 15 is formed slightly larger than the width of the grooves 16, i.e. the distance (l) between the substrates 1 and 5 as shown by virtual lines so that the current collectors are crimped by a pressure between the substrates 1 and 5 and are thereby compressed and deformed by the size difference ($\phi-l$) at the time of joining the substrates 1, 5 and the spacer 9 with an adhesive.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-157625

⑬ Int. Cl.⁵

G 02 F 1/155
1/153

識別記号

庁内整理番号

7428-2H
7428-2H

⑭ 公開 平成3年(1991)7月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 エレクトロクロミック表示素子

⑯ 特 願 平1-297208

⑰ 出 願 平1(1989)11月15日

⑱ 発 明 者 西 官 良 材 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社
内
⑱ 発 明 者 山 本 宏 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社
内
⑱ 発 明 者 川 合 徹 夫 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社
内
⑲ 出 願 人 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
⑳ 代 理 人 弁理士 祢宜元 邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

エレクトロクロミック表示素子

2. 特許請求の範囲

(1) 片面に透明電極層を介してエレクトロクロミック物質層を設けてなる透光性の表示極基板と、片面に電極層を介して対極物質層を設けてなる対向極基板とが、両者の電極層側が向き合うように環状スペーサを介して対向配置されて矩形のセルを構成するとともに、このセル内に電解液が封入されてなるエレクトロクロミック表示素子において、上記セルの外周四辺の少なくとも一辺部に上記両基板の側縁部と上記環状スペーサとの間で側方へ開く溝部を形成し、この溝部に発泡金属からなる棒状集電体を対向極基板の電極層に接触導通するように嵌装するとともに、この棒状集電体に対向極リード端子を接続したことを特徴とするエレクトロクロミック表示素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

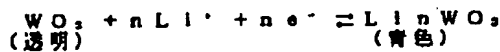
この発明は、表示極のエレクトロクロミック物質と対向極の対極物質との電解液を介した反応物質の着色変化によつて文字や模様などを表示するエレクトロクロミック表示素子に関する。

(従来の技術)

この種の表示素子の代表的なものとしては、たとえば第3図に示すように、透光性の表示極基板1の内面に透明電極層2を介してエレクトロクロミック物質層3を設けて所要パターンを構成するセグメントに分割された表示極4とし、対向極基板5の内面に電極層6を介して対極物質層7を設けて対向極8とし、両基板1、5を方形環状のスペーサ9を介して対向配置するとともに、内部に電解液10を封入して矩形のセルを構成したものである。なお、図中の11は絶縁層、12は背景材である。

この場合、対向極8を共通電極として所要の表示極4に電圧を印加することにより、エレクトロクロミック物質と対極物質との電解液10を介した反応物質の着色変化、たとえば、エレクトロク

ロミック物質が酸化タングステンで電解液中の電解質がリチウム塩であるとき、



の着色変化にて所要パターンの表示がなされる。

ところで、このような表示素子においては、表示極 4 の各セグメントおよび対向極に各々対応するリード端子（図示略）が一般に表示極基板 1 の側縁部に取り付けられるが、対向極側の電極層 6 から上記リード端子への導通を行うために、従来では、図示の如くセル両側部に両基板 1、5 の側縁部とスペーサ 9 との間で側方へ開く溝部 13 を形成し、この溝部 13 に鋼材表面に銅メッキを施した細長い丸棒状の集電体 14 を嵌装して対向極基板 5 の電極層 6 に接触導通させるとともに、この集電体 14 にリード端子を接続する手段が広く採用されている。

ここで、上記の集電体 14 は、その直径が組立後のセルの基板 1、5 間の距離と一致するように設定され、両基板 1、5 とスペーサ 9 とを対接面間で接着封止する際に同時に両基板 1、5 の側縁

この発明者らは、上記の目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、対向極側の電極層からリード端子への導通を行う集電体として特定の金属材料からなる棒状集電体を使用した場合に、取付の素子の基本構造および製造手順を何ら改変することなく歩留りを著しく向上でき、しかも非常に安定した品質で高性能なエレクトロクロミック表示素子が得られることを見出し、この発明をなすに至った。

すなわち、この発明は、片面に透明電極層を介してエレクトロクロミック物質層を設けてなる透光性の表示極基板と、片面に電極層を介して対極物質層を設けてなる対向極基板とが、両者の電極層側が向き合うように環状スペーサを介して対向配置されて矩形のセルを構成するとともに、このセル内に電解液が封入されてなるエレクトロクロミック表示素子において、上記セルの外周四辺の少なくとも一辺部に上記両基板の側縁部と上記環状スペーサとの間で側方へ開く溝部を形成し、この溝部に発泡金属からなる棒状集電体を対向極基

部間で挟み付け固定するようになされている。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、両基板 1、5 間の距離は介在するスペーサ 9 および接着剤層の厚みにある程度のばらつきがあるために厳密に一定とはならず、特に量産体制下では多少の変動が避けられない。

したがって、上記従来構成では、上記距離が集電体 14 の径より大きくなつて接触不良を生じたり、逆に小さいために接着封止時に通常ガラス製である両基板 1、5 が破損することが多々あり、これらによつて素子製造における歩留りが低下するとともに、集電体 14 と電極層 6 との接触度合の違いに起因した対向極 8 側の抵抗のばらつきによつて素子の注入電流量が変化し、品質の安定性に欠けるという難点があつた。

この発明は、上述の事情に鑑み、製造時の歩留まりがよく、しかも高性能でかつ品質の安定性にすぐれたエレクトロクロミック表示素子を提供することを目的としている。

（課題を解決するための手段）

板の電極層に接触導通するように嵌装するとともに、この棒状集電体に対向極リード端子を接続したことを特徴とするエレクトロクロミック表示素子に係るものである。

（発明の構成・作用）

この発明のエレクトロクロミック表示素子は、対向極側の電極層からリード端子への導通を行う集電体として発泡金属からなる棒状集電体を用いるが、他の各構成部分については従来の素子と同様であつて差し支えない。

すなわち、上記の発泡金属からなる棒状集電体は、網目構造の多孔材質であつて柔軟性が高く容易に圧縮変形する性質を有することから、表示極基板と対向極基板との設定される対向距離よりも予め両基板対向方向に対応する寸法（断面円形の場合には直径）を若干大きいものとしておくことにより、両基板と介在する環状スペーサとを接着する際に両基板の間で挟圧されて容易に圧縮変形し、最終的な上記寸法が常に両基板間の距離と一致することになる。

したがって、上記の基板間の距離に多少の変動があつても、この変動分は集電体の圧縮によつて吸収されるから、両基板の破損を生じる恐れがなく、しかも集電体が対向極基板の表面の導電層に密に圧接され、かつ集電体自体は全体として連続した金属材質であつて導電性にすぐれることから、対向極側の電気導通は良好でしかも安定したものとなり、もつて素子全体として注入電流量が安定化し、とくに量産体制をとつた場合でも高性能で一定した品質の素子を製造できる。

上記の棒状集電体に使用する発泡金属としては、Niスポンジ、Ni-Crスポンジなどが挙げられ、空隙率が80~98%程度のものが好適である。また、その断面形状は、円形、楕円形、四角形など種々の形状とできる。

以下に、この発明のエレクトロクロミック表示素子の各部の構成を第1図および第2図に示す素子構造に基づいて説明する。なお、各部は集電体15を除いて既述した第3図の従来の素子構造と同様であるため、第3図と同一の符号を付してい

る。O₂、Fe₂O₃・3WO₃、MoO₃などが使用される。さらに、電解液10としては、着・消色反応に必要なイオン種の移動可能なものであればよく、たとえばLiBF₄やLiClO₄などのリチウム塩をγ-ブチロラクトンやプロピレンカーボネートなどの非水系溶媒に溶解したものが、代表的に使用される。

エレクトロクロミック物質層3は前記同様の薄膜形成技術によつて透明電極層2上に形成され、対極物質層7は活性炭素繊維クロスを導電性接着剤にて電極層6上に貼付するか、あるいは活性炭素繊維以外の上記対極物質と結合剤と必要に応じてカーボンブラックなどの導電助剤を含む塗料を電極層6上にスクリーン印刷法などで塗布硬化して形成される。

また、背景材12は、対向極8を隠蔽してそれ自身の色調を表示の背景とするもので、その色調を発現する顔料をポリテトラフルオロエチレンなどの結合剤成分に分散した電解液含浸性シート状成形物、あるいは顔料と電解液10とのゲル体な

る。

まず、両極基板1、5としては一般にガラスなどの透光性材料が用いられるが、対向極基板5は非透光性であつても差し支えない。表示極4の電極層2は、In₂O₃-SnO₂（以下、ITOという）などの透明性導電材料からなり、表示極基板1の内面に真空蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法などの既存の薄膜形成技術によつて形成される。対向極8の電極層6には、電極層2と同様の透明性導電材料のほか、金、白金の如き貴金属およびこれらと他の金属との合金などの材料が使用され、前記同様の薄膜形成技術のほか、金属の場合では箔状物を圧着あるいは接着する方法によつて対向極基板5の内面全面に形成される。

エレクトロクロミック物質層3としては、WO₃、IrO₃、MoO₃の如き遷移金属酸化物、ブルシヤンブルー-テトラチアフルドレン誘導体、ピオロゲン誘導体などが使用される。また、対極物質層7としては、活性炭素繊維、WO₃、Mn

どが使用される。

方形環状のスペーサ9としてはポリエステル系樹脂などの合成樹脂成形物やガラスが、絶縁層11としてはSiO₂などがそれぞれ使用される。

つぎに、両基板1、5とスペーサ9とは形成されるセルの長手方向両側に側方へ開く溝部13ができるように寸法設定されており、この溝部13、13にそれぞれ前記の発泡金属からなる丸棒状の集電体15が嵌装されている。ここで、集電体15としては、第1図の仮想線で示す嵌装前の直径φが溝16の幅つまり両基板1、5間の距離εよりも若干大きいものを使用され、両基板1、5とスペーサ9とを接着剤を介して接合する際に両基板1、5間で挟圧されて上記の寸法差(φ-ε)だけ圧縮変形するようになされている。

第2図における16aは対向極リード端子、16bは表示極リード端子であり、たとえばリン青銅に金メッキを施したものなどからなる棒状片にて形成されており、いずれも三つ股状をなす一端側で表示極基板1の側縁部に固着されている。対

向極リード端子 16a は集電体 15 の各端面 15a に接合されるか、または表示極 1 の電極層 2 に接合されており、各表示極リード端子 16b は表示極 8 のエレクトロクロミック物質層 3 からなる各セグメント 3a (図では数字表示用の 8 字形パターンの構成単位) に対応した電極層 2 に接続されている。

なお、スペース 9 の溝部 13 に面する位置に電解液注入孔を設ける場合は、該注入孔を外部に露呈させるために集電体に切欠部を形成するか、もしくは集電体 15 を 2 分割して両分割体の端部間に注入孔が位置するように設定すればよい。また、集電体 15 は、必ずしも第 1 図の如くセル長手方向の両側に設けなくてもよく、外周四辺の少なくとも一辺部に設ければよい。

(発明の効果)

この発明によれば、両極基板の側縁部と環状スペースとの間で形成される溝部に嵌装されて対向極の電極層から対向極リード端子への電気的導通を行う棒状集電体に免蝕金属を用い、その圧縮変

した。

一方、縦 4.25mm、横 1.65mm、厚さ 1.1mm の透明ガラスからなる対向極基板の一面側全面に ITO を真空蒸着して厚さ 2.500μm の電極層を形成したのち、この電極層上に活性炭素繊維クロス (クラレ社製の商品名 CH-20) をカーボンレジニークとプロピレンカーボネートとの混合物からなる導電性接着剤により貼り合わせることで、対極物質層を形成して対向極とした。

つぎに、上記の両基板の表示極と対向極を対向させ、両基板間に縦 4.25mm、横 1.62mm の外形で厚さ 0.94mm のポリエステル樹脂からなる方形環状のスペースを配置するとともに、両基板の長手方向両側の側縁部とスペースとの間で形成される側方へ開く溝部にそれぞれ直径 1.0mm、長さ 4.3mm の NIS ポンジからなる丸棒状集電体 (住友電工社製の商品名 セルメット) を介在させ、またスペースの内側に TIO₂ 粉末を分散含有するイオン透過性のポリテトラフルオロエチレン膜からなる背景材を装填した上で、両基板とスペースと

形によつて両基板間距離の変動を吸収できるようにしていることから、セル組立時の基板の破損ならびに対向極の電極層との接触不良が防止されて高歩留りで、かつ対向極側の抵抗のばらつきによる注入電気量の変化が非常に少なく品質安定性にすぐれ、量産化に適したエレクトロクロミック表示素子を提供できる。

(実施例)

以下、この発明を実施例によつて具体的に説明する。

実施例

縦 4.77mm、横 1.67mm、厚さ 1.1mm の透明ガラスからなる表示極基板の一面側に ITO を真空蒸着して厚さ 2.500μm の所定パターンの透明電極層を形成し、この電極層上に酸化タングステンを真空蒸着して厚さ 6.000μm の 7 つのセグメントに分画された数字表示用 8 字形パターンのエレクトロクロミック物質層を形成して表示極とした。なお、この表示極のエレクトロクロミック物質層以外の表面には SiO₂ を真空蒸着して絶縁層と

の対接面をエポキシ系接着剤を介して圧接封止して矩形セルを作製した。

つぎに、この矩形セルの表示極基板の長手方向に沿う両側縁部にリン青銅に金メッキを施した帯状片からなる多数のリード端子を各々の三つ股状の一端側において前記同様の導電性接着剤を介して固着し、これらのうちの対向極リード端子については集電体の端面に導電性接着剤を介して接合するとともに、セル内部に 1 モル/l 濃度の LiClO₄ を含むプロピレンカーボネートからなる電解液を封入し、第 1 図および第 2 図で示す構造のエレクトロクロミック表示素子を作製した。

比較例

集電体として銅の芯材表面に銅メッキを施した直径 1.0mm、長さ 4.3mm の丸棒状集電体を使用した以外は、実施例と同様にして第 3 図で示す構造のエレクトロクロミック表示素子を作製した。

上記の実施例にて得られた素子 115 個と上記比較例にて得られた素子 125 個につき、接触不良および基板破損を生じた不良品個数を調べると

ともに、不良品を除いた残余の素子について注入電気量を測定し、その平均値と変動幅（素子によるばらつき）を調べたところ、下表の結果が得られた。

	不良品個数（個／総個数）		注入電気量（mc/cd）	
	接触不良	基板破損	平均値	変動幅
実施例	0／115	0／115	8.03	0.16
比較例	2／125	4／125	7.89	0.54

上表の結果から、この発明の素子（実施例）は、従来の素子（比較例）に比べて高歩留りであり、しかも高性能でかつ品質安定性にすぐれていることが判る。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のエレクトロクロミツク表示素子の構造例を示す断面図、第2図は同上の要部の斜視図、第3図は従来の同素子の断面図である。

1…表示極基板、2…電極層、3…エレクトロクロミツク物質層、4…表示極、5…対向極基板、6…電極層、7…対極物質層、8…

対向極、9…方形環状スペーサ、10…電解液、13…溝部、15…集電体、16a…対向極リード端子

特許出願人 日立マクセル株式会社

代理人 弁理士 弥直元 邦夫

